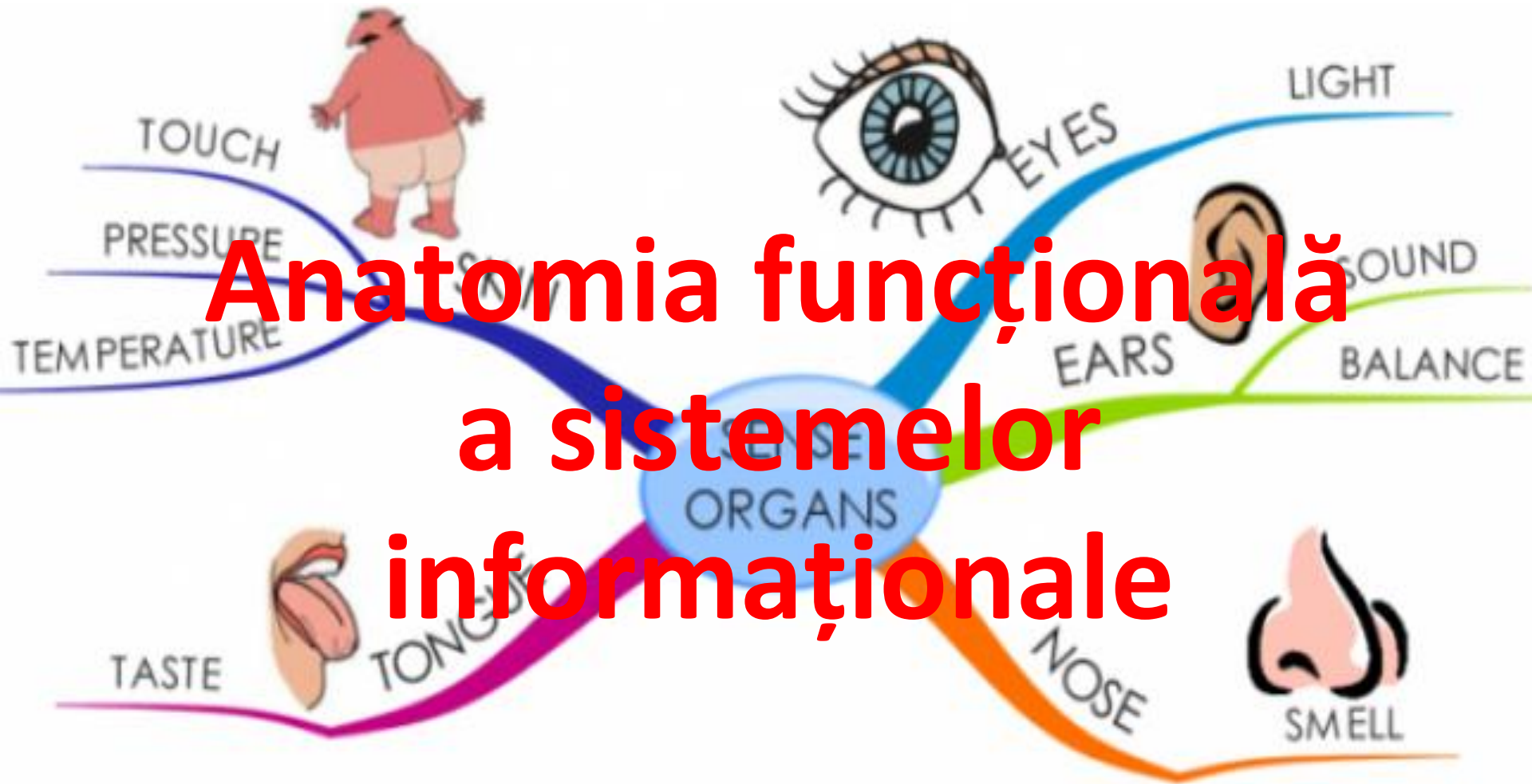


# Anatomia funcțională a sistemelor informaționale



# Scopul și caracteristica motivațională:

Formarea competențelor privind structura analizatorilor cutanată, vizual, auditiv, static, olfactiv, gustativ și formațiunilor anatomice incluse în componența lor. Cunoștințele despre structura acestor organe sunt necesare pentru înțelegerea integrării organismului în mediul ambiant, precum și pentru studierea ulterioară a fiziologiei, neurologiei, oftalmologiei, otorinolaringologiei și neurochirurgiei.

# Caracteristica generală și clasificarea analizatorilor

**Viața cotidiană** presupune neapărat interacțiunea individului cu mediul ambiant. Sistemul nervos central își poate îndeplini rolul de coordonare a funcțiilor sistemelor de organe, precum și de a integra organismul în mediul ambiant numai dacă primește excitații din mediul extern și din mediul sau intern.

Ca sursă de informare a sistemului nervos central despre starea lucrurilor în mediul înconjurător servesc formațiunile nervoase cu o structură complexă numite **organe senzoriale**. Știința care se ocupă cu studiul acestor organe poartă denumirea de *esteziologie*.

# Caracteristica generală

**Organe senzoriale** se numesc structurile de origine nervoasă cu ajutorul cărora sistemul nervos primește excitații din mediul ambiant, precum și de la organele propriului organism. Aceste excitații ajunse în SNC sunt transformate în *senzații*.

Senzațiile determină compartamentul organismului față de mediul ambiant, determină puterea și calitatea acțiunii acestuia asupra mediului. Aceasta îi permite organismului să se orienteze în diferite condiții, determină gândirea și compartamentul individului.

# Caracteristica generală

Organele senzoriale prezintă doar porțiunea receptorie (receptorul) a analizatorului, pe când transformarea excitațiilor în senzații are loc în SNC. Astfel organele senzoriale, ca formațiuni anatomice nu pot fi concepute decât împreună cu activitatea SNC.

Noțiunea de **analizator** a fost propusă pentru prima dată de savantul rus **I. P. Pavlov**. Conform acestuia **analizatorii** sunt sisteme morfofuncționale complexe care au rol de a recepționa, conduce și transforma în senzații excitațiile primite din mediul extern sau intern.

# Clasificarea analizatorilor

Se disting două grupe de senzații:

1. Senzații ce reflectă proprietățile obiectelor și fenomenelor din mediul ambiant: tactile, termice și dolore, auditive, vizuale, gustative și olfactive.
2. Senzații ce reflectă mișcările diferitor părți ale corpului și starea organelor interne, poziția corpului în spațiu.

Respectiv și organele senzoriale se divid în:

1. Organe exteroceptive, sunt cinci: ale analizatorului cutanat, auditiv, vizual, gustativ, olfactiv.
2. Organe interoceptive, primesc influxuri nervoase de la proprioceptori, interoreceptori și ale organului vestibular.

# Clasificarea analizatorilor

Acțiunea excitantului asupra receptorilor organelor exteroceptive poate avea loc prin două căi:

- 1) Prin contact direct cu excitantul (*receptori de contact*) – analizatorul cutanat și gustativ.
- 2) Receptori ce intră în acțiune când excitantul este la distanță – telereceptori (analizat. vizual, acustic și olfactiv).

Ținând cont **de tipul excitantului** organele senzoriale se divid în:

- 1) Organe ce recepționează excitanții *mecanici*:
  - a) organe ale sensibilității cutanate superficiale
  - b) organe ale sensibilității profunde, auditiv, de gravitație.
- 2) Organe ce recepționează excitanții *chimici*: gustativ și olfactiv.
- 3) Organe excitantul căruia este acțiunea *luminii* (organul vederii).

În conformitate cu concepția lui I. P. Pavlov fiecare analizator constă din:

**1) segmentul periferic numit receptor** (corespunde specificului organului senzorial) – are menirea de a transforma acțiunea excitantului într-un influx nervos;

Indiferent de natura lor sau localizare, receptorii prezintă trăsături funcționale comune:

- a)** Capacitatea de a transforma o formă de energie în impuls nervos sau în potențial (potențial de receptor și potențial de acțiune);
- b)** Capacitatea de a detecta intensitatea unui stimul;
- c)** Sensibilitatea specifică (fiecare receptor recepționează un anumit stimul);



**d)** Adaptarea (reduce până la dispariție răspunsul la acțiunea unui stimul puternic sau care acționează un timp îndelungat. Capacitatea de adaptare a receptorilor este foarte diferită. Sunt receptori care se adaptează ușor, iar alții dificil.

2) un **segment de conducere (conductor)** reprezentat de nervul respectiv sau calea nervoasă aferentă, căruia îi revine funcția de a conduce influxul nervos de la segmentul periferic spre

3) **segmentul central** - segment reprezentat de o porțiune a cortexului cerebral, numit **centru cortical** (specializat) unde are loc analiza și sinteza influxurilor recepționate și transformarea lor în senzații.

Funcționalitatea analizatorului este condiționată de integritatea anatomică și funcțională a fiecărui din aceste 3 segmente. Lezarea unuia din aceste segmente duce la disfuncții ale analizatorului respectiv.

Așa dar, în limita acestor 3 segmente procesul fizico-chimic se transformă în reacție fiziologică, care se va prelucra în centrii subcorticali și corticali ai encefalului, în rezultat apar senzații.

Conform concepției lui I. P. Pavlov despre cele 2 sisteme de semnalizare analizatorii se împart în:

**1) analizatori ai primului sistem de semnalizare** (ai gândirii concrete) la care se referă toți analizatorii exteroceptivi, proprio- și interoceptivi **2) analizatori ai sistemului doi de semnalizare** (ai gândirii abstracte)

Analizatorul vorbirii orale

Analizatorul vorbirii scrise.

Analizatorii ambelor sisteme se deosebesc structural. Cei ai primului sistem posedă toate segmentele deja amintite (receptor, conductor, centrul cortical), pe când analizatorii sistemului doi sunt lipsiti de receptori și conductori, având doar centrul cortical (**centrii corticale ai analizatorilor vorbirii orale și scrise**). Acești analizatori primesc excitațiile (semnale) în baza analizatorilor primului sistem, fără ajutorul cărora ei nu pot funcționa.

Cercetările mai recente demonstrează că activitatea analizatorului nu se finalizează doar cu analiza și sinteza exterorecepției sau interorecepției, dar include și o acțiune inversă a centrilor superiori asupra receptorilor și a conductorului ca părți componente ale analizatorului. Sensibilitatea receptorului, precum și starea funcțională a conductorului, în special a conexiunilor sinaptice în mare măsură depinde de eferența venită din partea cortexului cerebral, care permite selectarea din mai mulți excitanți, care acționează simultan să-l aleagă pe cel mai adecvat momentului respectiv.

# Analizatorul cutanat

Este un analizator fizic de contact. **Segmentul periferic** este reprezentat de exteroreceptori specializați în primirea excitațiilor din mediul extern (atingere, presiune, durere, rece, cald). Acești receptori sunt localizați în piele și mucoase, asigurând **funcția de sensibilitate** ale acestora.

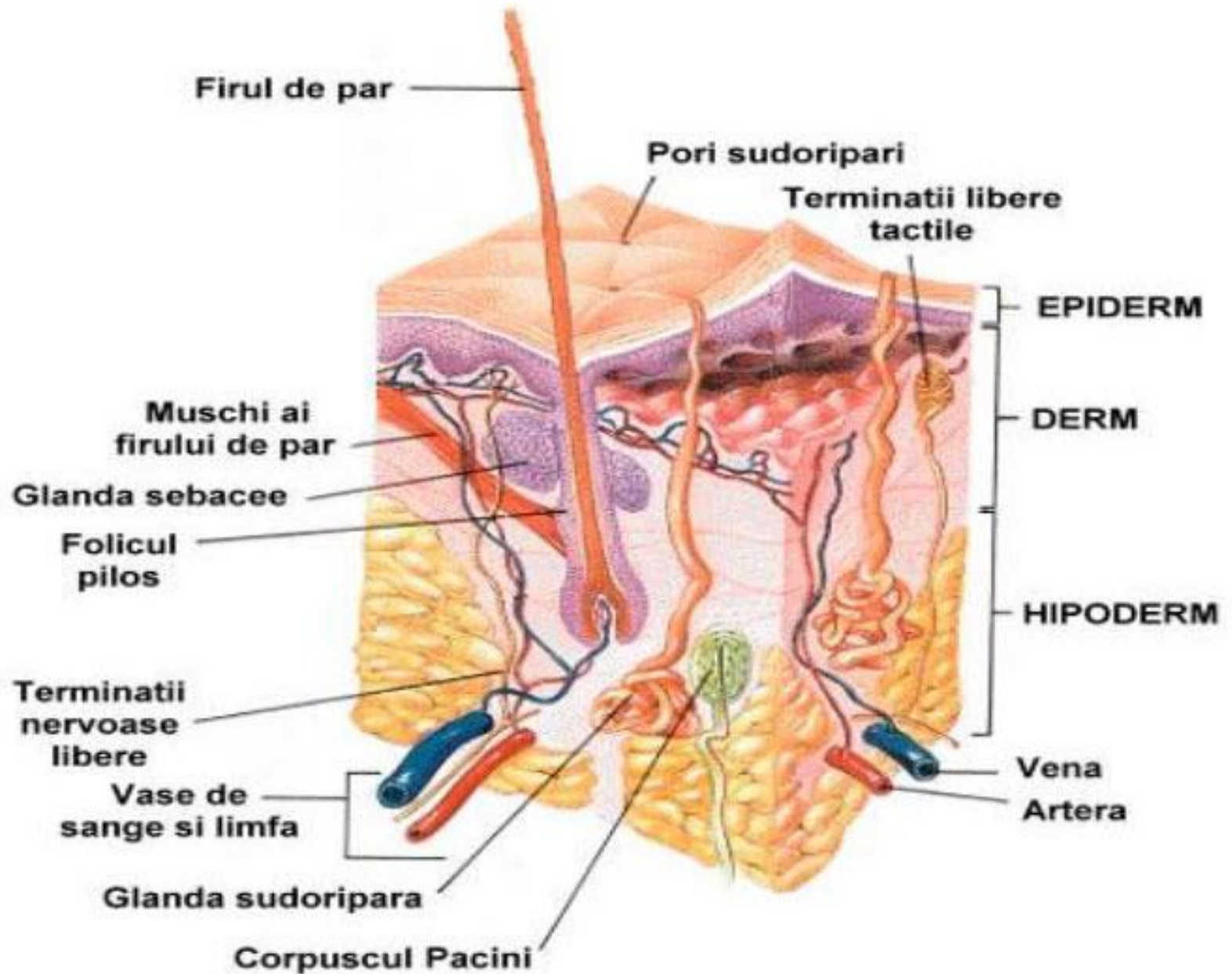
Există trei forme de sensibilitate cutanată: termică, dureroasă, tactilă, incluse în noțiunea de **sensibilitate generală**.

Aceste tipuri de sensibilitate nu sunt uniform răspândite pe suprafața pielii și a mucoaselor; sensibilitatea tactilă este mai pronunțată pe suprafața volară a pernulelor degetelor, pe când sensibilitatea termică este mai pronunțată pe fața dorsală a mâinii.

# Analizatorul cutanat

Pentru fiecare tip de sensibilitate există receptori specifici: **corpusculii Vater-Pacini** pentru presiune, **corpusculii Meissner și Merkel** pentru sensibilitatea tactilă și de atingere; terminațiunile libere recepționează sensibilitatea dureroasă, iar cea termica se datorează **corpusculilor Krause** pentru rece, și **corpusculilor Ruffini** - pentru cald.

Receptorii analizatorului cutanat sunt localizați în toate straturile pielii, dar cu precădere în derm și hipoderm și au forme și structuri diferite. Densitatea acestor receptori este diferită și variază în funcție de regiunea topografică. Ei sunt mai numeroși pe fața palmară a mâinii și degetelor, a plantei și în locurile unde pielea se continuă cu mucoasele. În aceste regiuni ale pielii sensibilitatea este maximă și se explică prin distanța minimă între două puncte, care fiind excitate simultan pot fi percepute în același timp - **Sensibilitatea discriminativă.**



# Analizatorul cutanat

Această distanță este de 1 mm pentru degetele mâinii, 10 mm pentru pielea palmei, 20 mm pentru pielea brațului, 60 mm pentru pielea spatelui.

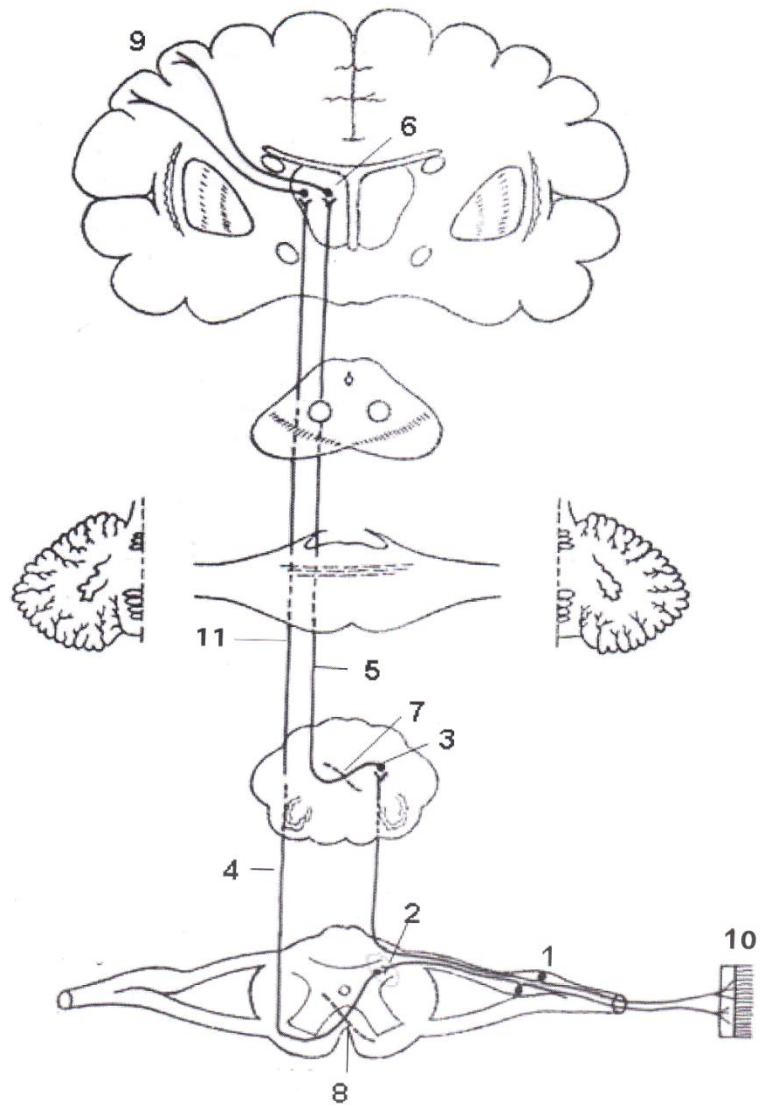
**Segmentul II, de conducere** este reprezentat de căile conductoare ale sensibilității respective formate dintr-un lanț, de trei neuroni uniți prin sinapse:

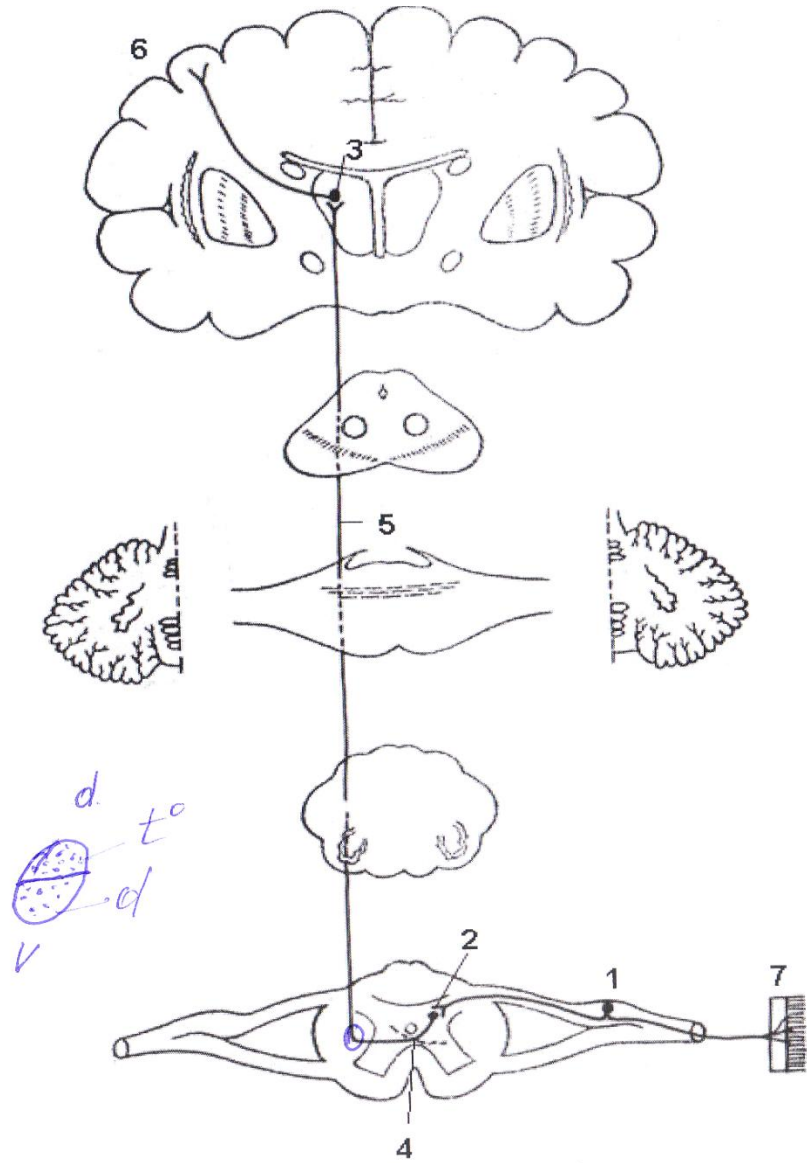
1. Primul neuron este amplasat în ganglionii spinali sau în ganglionii nervilor craniani care conțin fibre senzitive;
2. Al doilea neuron se află în coarnele posterioare ale măduvii spinării sau în nucleii Gole și Burdach din bulbul rahidian;
3. Al treilea neuron se localizează în talamii optici.

**Segmentul central** (cortical) este localizat la nivelul scoarței cerebrale în circumvoluțiunea postcentrală, unde se realizează transformarea excitațiilor tactile, termice și durabile în senzații.



# Analizatorul cutanat





# Analizatorul vizual

Este format din organul văzului reprezentat de globul ocular cu anexele sale, calea de conducere și centrul cortical de analiză și sinteză localizat în lobul occipital, pe malurile șanțului calcarin. Vederea furnizează circa 90% din informație despre mediul ambiant, are o deosebită importanță la orientarea în spațiu, în menținerea echilibrului și a tonusului cortical.

# Analizatorul vizual

Procesul vederii cuprinde trei etape:

1. Modelarea imaginii optice cu ajutorul mediilor refringente (dioptrice) ale globului ocular, care asigură proiectarea pe retină a unei imagini reale, inversate și de dimensiuni mai mici ca cea reală.
2. Transformarea acțiunii luminii de către celulele receptoare ale retinei într-un influx nervos (foto-chimio-transducția).
3. Procesarea informației de către neuronii căii conductoare; a centrilor subcorticali și celor corticali ai analizatorului vizual.

Primele două etape ale acestui proces au loc integral în globul ocular, pe când cea de a treia doar începe în retina globului ocular.

# Analizatorul vizual

Ne vom referi doar la structurile globului ocular care participă la modelarea imaginii.

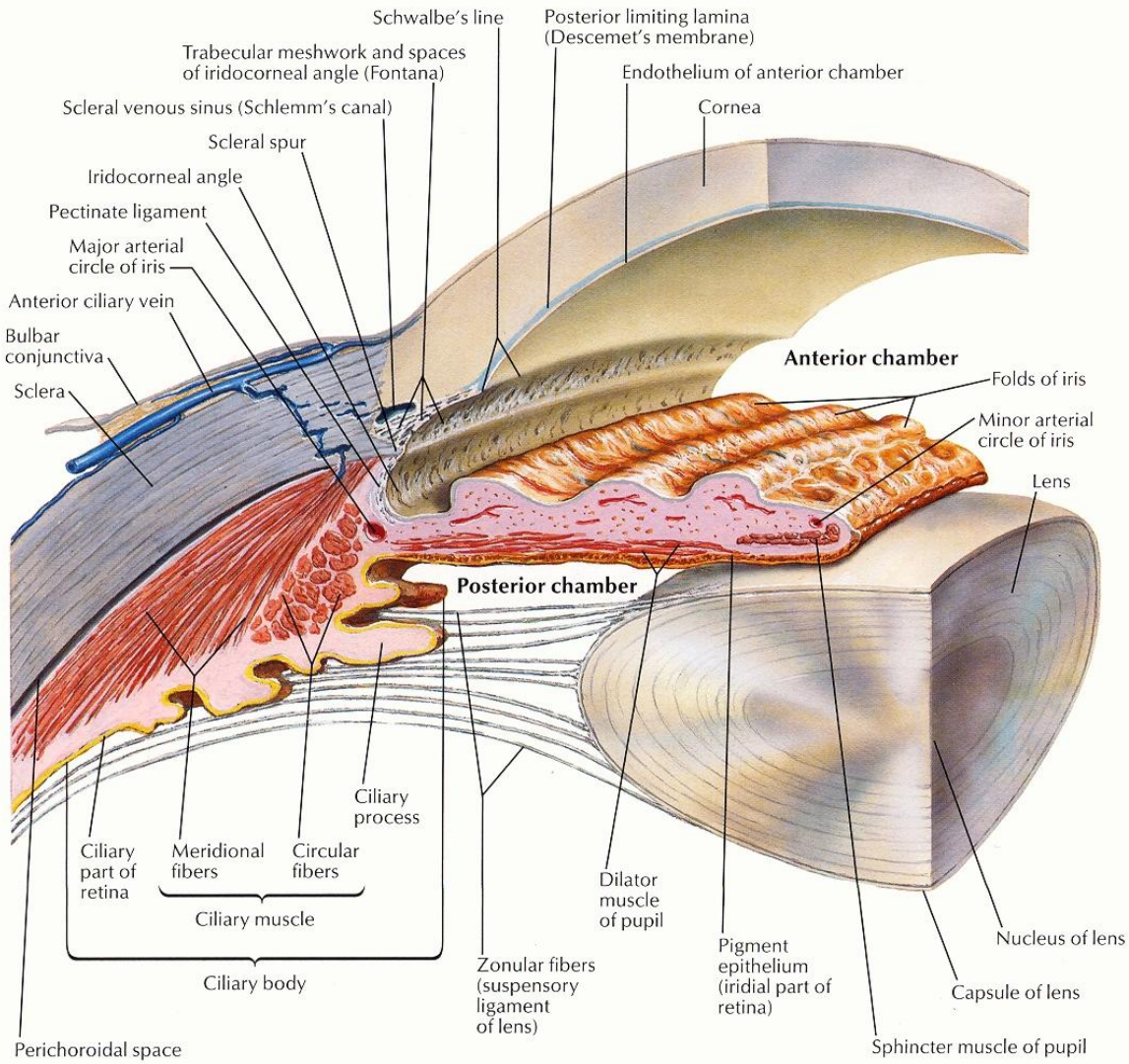
**Cornea** este prima fereastră a globului ocular prin care pătrunde lumina. Este parte componentă a tunicii fibroase și constituie  $\frac{1}{6}$  din suprafața acestia. Are puterea de refracție circa 43 dioptrii, este cea mai puternică linză și constituie 70% din sistemul refractar.

Prezintă cu sine un segment de sferă, absolut transparentă, sensibilă, avasculară. Procesele metabolice sunt asigurate de o rețea vasculară marginală, de umoarea apoasă din camera anterioară și de lacrimi. Epiteliul ce tapetează cornea are capacitate regenerativă pronunțată, de aceea defectele se restabilesc foarte rapid.

# Analizatorul vizual

**Umoarea apoasă (u.a)** un lichid transparent, incolor care se produce prin ultrafiltrație din sângele ce circulă prin apofizele ciliare și plexurile vasculare ale corpului ciliar și irisului. Mecanismul de producere nu este complet studiat însă este dovedit că de rând cu secreția activă un rol important îi revine procesului de difuzie și ultrafiltrație.

După componența chimică este identică cu lichidul cerebrospinal. Globul ocular conține cca 20-30 mm<sup>3</sup> de umoare apoasă. Indicele de refracție a u. a. este de 1,33 și este egal cu al apei.



# Analizatorul vizual

Din camera posterioară, prin pupilă u. a. trece în cea anterioară, irigă irisul, corpul ciliar, cristalinul și fața posterioară a corneei. O cantitate mică se scurge și în direcția corpului vitros. Eliminarea u. a. se petrece în unghiul iridocornean prin intermediul unor spații trabeculare numite **spațiile lui Fontana**. Evacuarea este un proces activ la care contribuie ligamentele pectinate, mușchii irisului și ai corpului ciliar. Din unghiul iridocornean u. a. pătrunde în sinusul venos al sclerei (**canalul Schlemm**) de unde se scurge în sistemul venelor intrasclerale, varticoase și episclerale și mai apoi în venele oftalmice. Este dovedită și reabsorbția u. a. în capilarele corpului ciliar și irisului.



# Analizatorul vizual

Așa dar, în interiorul gl. ocular au loc două procese contradictorii de producere și absorbție a u. a. La dereglarea echilibrului acestor procese se atestă mărirea sau micșorarea presiunii intraoculare, fenomen care duce la schimbarea axelor gl ocular și ca urmare au loc dereglări în formarea imaginii.

# Analizatorul vizual

**Cristalinul** este transparent și are forma unei lentile biconcave dispuse în orbiculul ciliar, fiind fixat de marginea acestuia prin ligamentele **Zinn** (zonulele ciliare). Diametrul vertical este  $\approx 10$  mm iar cel antero-posterior în dependență faza de acomodare este de 5 – 8 mm. Cristalinul prin modificarea curburii asigură acomodarea vederii la diferite distanțe.

**Acomodarea vizuală** este schimbarea unghiului de refracție a cristalinului în dependența de departarea obiectului privit. Prin acomodare imaginea obiectului este proiectată pe retină.

Acomodarea are **fază de relaxare și încordare**. Faza de relaxare survine în cazul când obiectele sunt privite la o distanța mai mare de 6 m. **Relaxarea acomodării** se datorește contracției fibrelor radiare ale mușchiului ciliar. În acest caz orbiculul ciliar se mărește în diametru, zonulele ciliare se tensionează și cristalinul își micșorează dimensiunea antero-posterioară (se aplatisează). Generatorul de influxuri nervoase pentru această fază este **centrul ciliospinal** aflat în coarnele laterale (nucleul intermediolateral) ale segmentelor C8 – Th1 – Th2.

**Faza de încordare** a acomodării se atestă când obiectele sunt privite la distanțe mai mici de 6 m. această fază survine la contractarea fibrelor meridionale și circulare ale mușchiului ciliar, fibre care sunt inervate din centrul parasimpatic mezencefalic (nucleul accesoriu al nervului oculomotor (III) și nucleul impar). Contractarea mușchilor menționați duce la micșorarea orbicului ciliar, zonulele ciliare se relaxează și cristalinul în virtutea elasticității sale își mărește diametrul antero-posterior (până la 8 mm) și obiectele sunt privite în apropiere. Ca urmare, puterea de convergență crește până la valoarea maximă. Cu vârsta cristalinul își pierde elasticitatea, fibrele sale se sclerozează și capacitatea de acomodare scade, iar după 70 ani vederea nu se mai acomodează.

Un alt proces fiziologic necesar pentru formarea imaginii este și **adaptarea** la intensitatea luminii, care pătrunde în globul ocular prin pupilă. Pupila se poate mări sau micșara în dependența de intensitatea luminii în mediul ambiant. Acest proces se datorește mușchilor netezi din componența irisului: m. dilator și sfincter al pupilei. Acești mușchi, la fel ca și mușchiul ciliar sunt enervați de sistemul nervos vegetativ. Mușchiul dilatator al pupilei se află sub influența centrului cilio-spinal, care mărește pupila (midriază), pe când m. sfincter al pupilei este dirijat de parasimpaticul mezencefalic (perechea III) și micșorează pupila (mioză).

# Analizatorul vizual

**Corpul vitros** – umple camera vitroasa a globului ocular, situată în spatele cristalinului, contribuie la menținerea stării de plenitudine și a formei gl. ocular. Este transparent, de consistența gelotinoasa, fără structură determinată.

## **Mediile refringente au și rolul de filtru al luminii:**

Astfel cornea în mare măsură reține (absoarbe) razele ultraviolete ale spectrului.

Umoarea apoasă din camera anterioară și cristalinul sunt medii care rețin razele infraroșii (cataracta umflătorilor de sticlă).

# Analizatorul vizual

Imaginea optică reprezentată de câmpuri cu diferită intensitate a luminii este proiectată pe retină, străbate straturile optice ale acesteia ajungând la stratul pigmentos (al celulelor pigmentare) de unde prin **reflectare** acționează asupra celulelor cu conuri și bastonașe. Aceste celule absorbind fotonii de lumină asigură conversia energiei luminii în influx nervos (fotochimio-transducția).

**Etapa a treia de procesare neuronală** a informației începe în retină – care este “reprezentant permanent” al creierului la periferie, fiind conectată cu el prin nervul optic. Astfel este corectă afirmația că retina este o porțiune a encefalului deplasată în exterior. Ca argument este și faptul că creierului îi sunt necesare doar 0,05 secunde pentru a fixa imaginea privită.

Procesarea neuronală a imaginii începe la nivelul celulelor bipolare și multipolare ale retinei și sinapsele nervoase ale acestora. Aceste celule nervoase constituie I și cel de al II-lea neuron al căii conductoare a analizatorului vizual.



Totalitatea axonilor neuronului II (celulele multipolare) formează nervul optic fibrele căruia în chiazma optică se intersectează parțial (se intersectează doar fibrele care pornesc de la jumătățile mediale ale retinelor ambilor ochi). În rezultat se formează tractul optic, fibrele căruia sinapsează cu neuronul III.

Neuronul III al acestei căi se afla în nucleii posteriori ai talamului optic și în corpul geniculat lateral (centrii subcorticală). Axonii neuronului III prin radiația optică vehiculează impulsurile nervoase în centrii corticali aflați pe malurile șanțului calcarin al lobului occipital. Aici se formează senzațiile vizuale.

# Evoluția și dezvoltarea organului vederii

- Ochiul ca organ al vederii apare inițial la celenterate.
- În procesul evoluției ulterioare se disting:
- Organ al vederii sub formă de **fosetă**, caracteristic nevertebratelor și în formă de **camera optică** întâlnit la vertebrate. La baza procesului de vedere la ambele forme stă fenomenul de absorbție a luminii de către un strat de celule fotosensibile și apariția unui influx nervos transmis spre encefal. Acest proces a fost numit **fotorecepție**.
- Dezvoltarea organului vederii începe spre sfârșitul săptămânii a treia din ectodermul neural prin apariția în porțiunea cefalică a tubului neural a două evaginări sub denumirea de **vezicule oculare primare**, care avansează spre ectodermul cutanat.

- La contactul cu ultimul ectodemul neural se invaginează formând vezicula oculară secundară sub formă de cupă. Din vezicula primară se dezvoltă retina cu nervul optic, iar din cea secundară epiteliul corneei, conjunctiva și cristalinul. Așa dar, este corectă afirmația că globul ocular este o parte a encefalului deplasată la periferie.
- Elementele musculare se dezvoltă din mezoderm.

### **Anomalii de dezvoltare**

- Anoftalmie
- Microftalmie

#### **\*La palpebre:**

- Ptoza pleoapei superioare
- Coloboma – despicătura pleoapei inferioare
- Epicantus – plică cutanată la unghiul medial

- Anchioblefaron – concreșterea pleoapelor inclusiv și cu globul ocular.

\* La cristalin:

-Afacia – lipsa cristalinului

-Cataracta înăscută (opacitate)

\* La corneea:

-Microcorneea

-Macrocorneea

-Opacitatea corneei

\* La tunica vasculară:

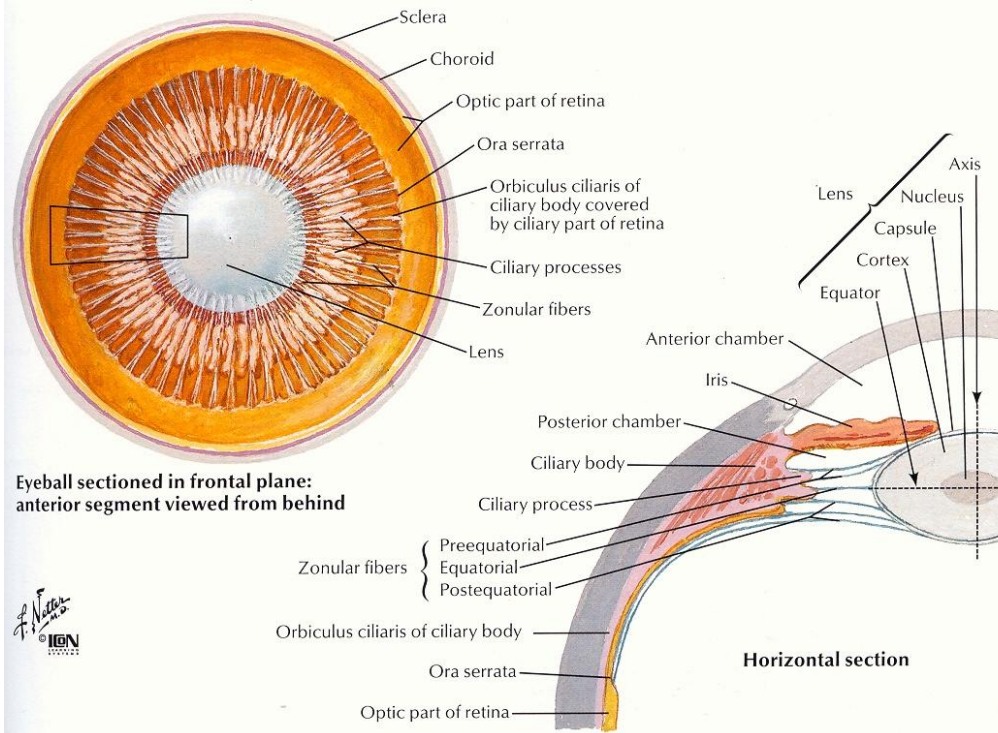
-Horioidermia – dezvoltarea insuficientă a tunicii vasculare

-Aniridia – absența irisului

-Acromazia – nu se recepționează culorile.

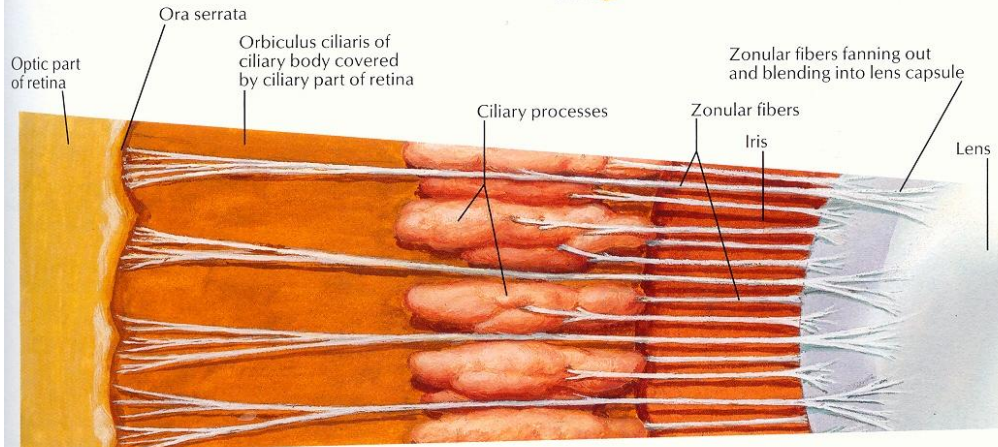
\*La aparatul lacrimal:

- Hipo-** și **alacrimia** – absența glandei lacrimale
- Amplasarea incorectă a punctelor lacrimale
- Obliterarea punctelor și a canaliculelor lacrimale
- Diverticule a sacului lacrimal
- Absența conductului nazolacrimal
- Absența sau subdezvoltarea aparatului locomotor (mușchilor)
- Anizeiconia – percepția imaginii de diferite mărimi la vederea binoculară.



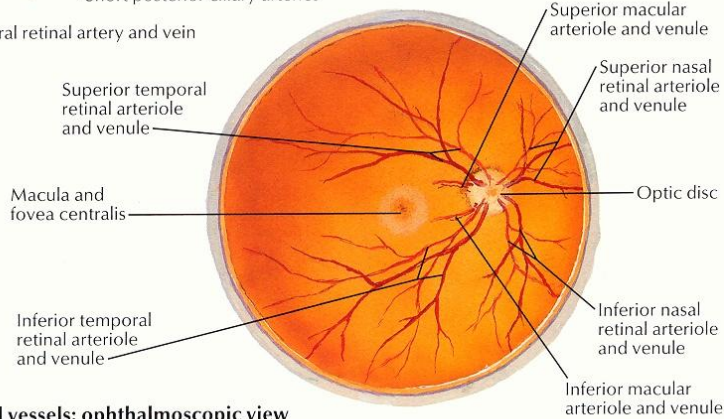
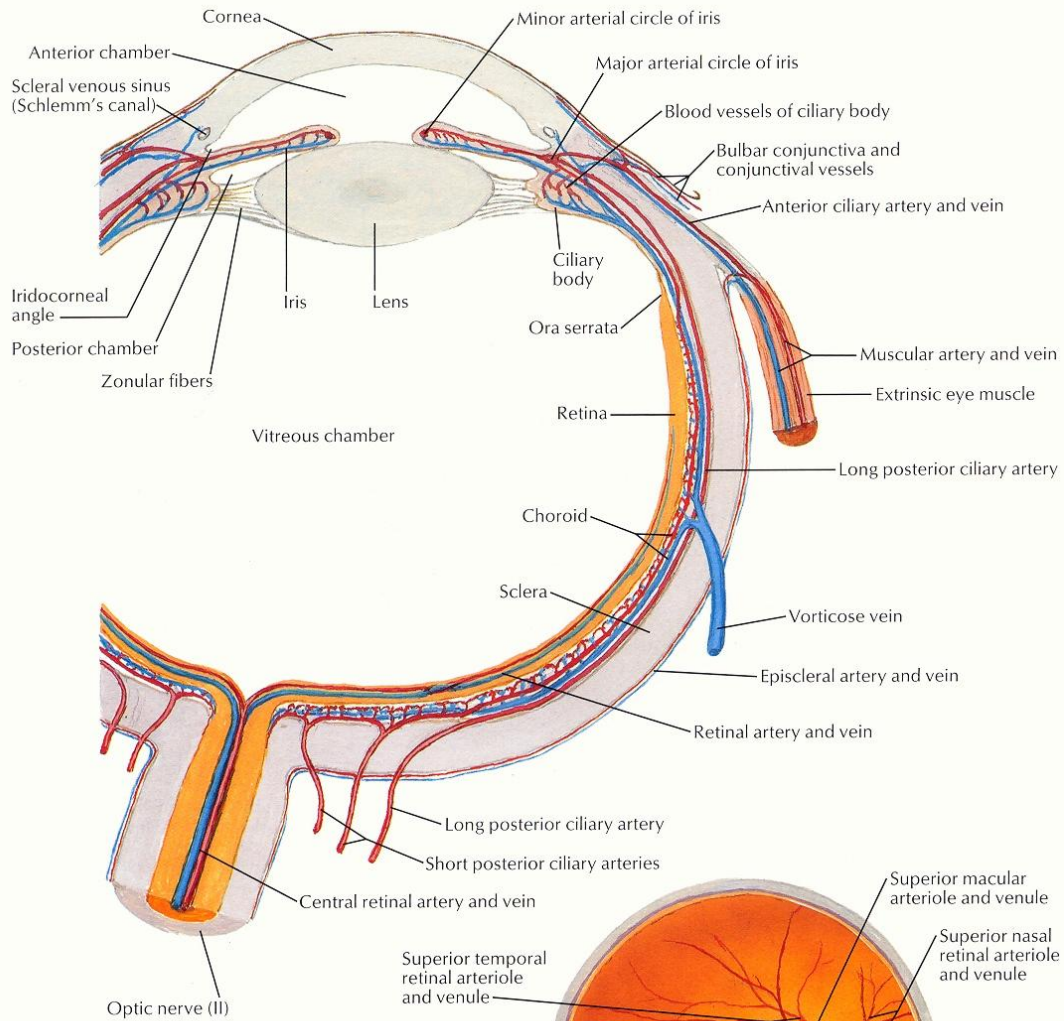
**Eyeball sectioned in frontal plane: anterior segment viewed from behind**

**Horizontal section**



**Enlargement of segment outlined in top illustration (semischematic)**

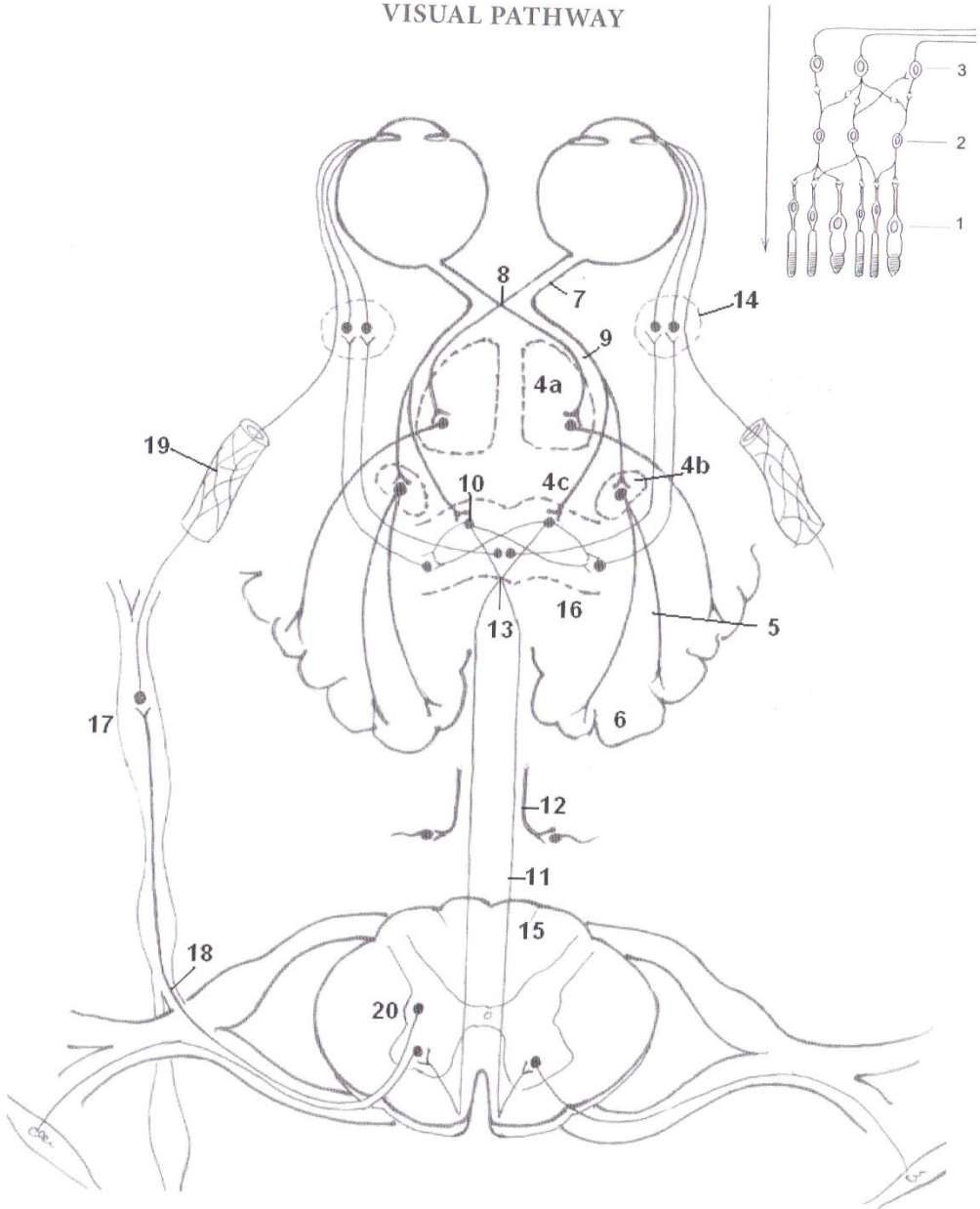
*F. Netter M.D.*  
© I.B.N.



**Right retinal vessels: ophthalmoscopic view**

*F. Netter M.D.*  
 IEN

VISUAL PATHWAY





# Organul vestibulocohlear (statoacustic)

Organ complex situat în porțiunea pietroasă a temporalului. Este constituit din porțiunea vestibulară și cohleară. Cea vestibulară (statică) dă posibilitatea aprecierii poziției corpului în spațiu, în menținerea echilibrului; aprecierii vitezei rectilinii și unghiulare etc.; porțiunea cohleară (acustică) este specializată în recepționarea undelor sonore.

Morfologic și funcțional organul este alcătuit din trei componente: urechea externă, medie și internă. Primele două componente aparțin exclusiv organului auditiv; urechea internă conține însă formațiuni în care sunt localizați ambele categorii de receptori.

# Analizatorul vestibular

**Analizatorul vestibular**, are receptorii reprezentați de celule neurosenzoriale amplasate la nivelul maculelor de pe crestele ampulare ale canalelor semicirculare (se recepționează mișcările unghiulare) precum și maculele din saculă și utriculă (recepționează mișcările rectilinii).

Influxul nervos generat de celulele neurosenzoriale este vehiculat primului neuron al căii conductoare reprezentat de celulele bipolare ale ganglionului vestibular (Scarpa) situat în conductul auditiv intern. Axonii primului neuron formează porțiunea vestibulară a perechii a VIII de nervi cranieni care prin conductul auditiv intern pătrunde în trunchiul cerebral (fosa supraolivară) și fac sinapse cu neuronul II situat în nucleii superiori, inferiori, mediali și laterali din aria vestibulară a fosei romboide.

Axonii neuronului II formează fascicule care vehiculează impulsurile în mai multe direcții și anume:

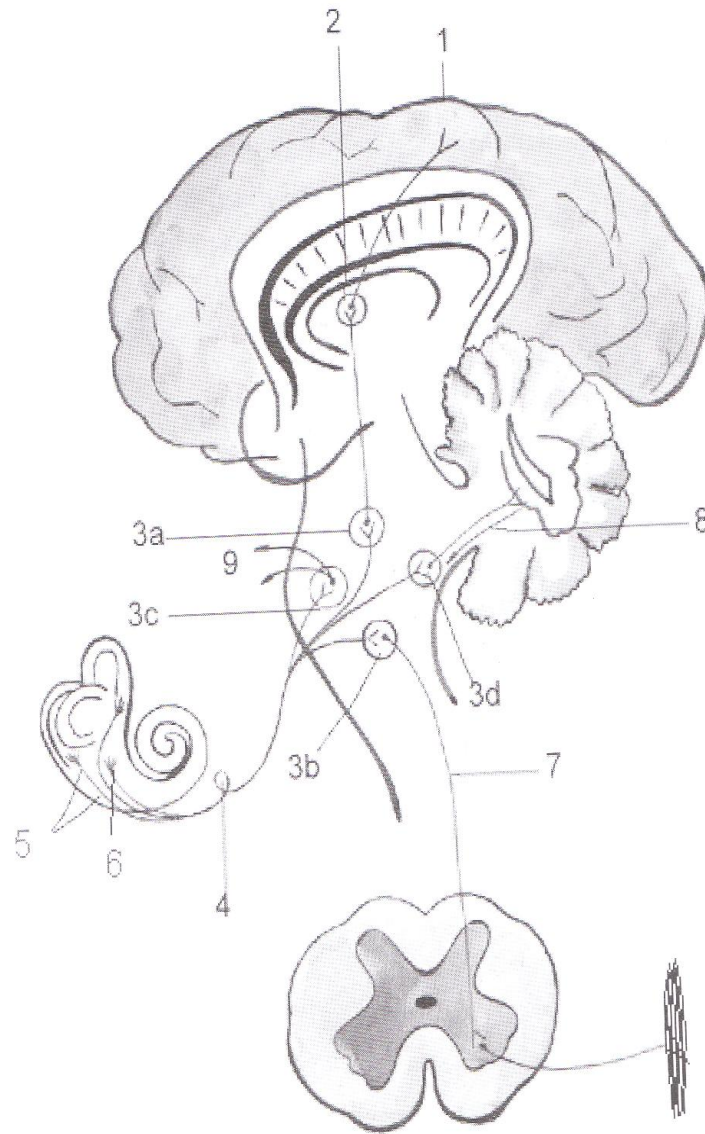
- \* spre cerebel – fasciculul **vestibulo-cerebelos** care menține controlul asupra echilibrului static și dinamic, iar prin calea **cerebelo-vestibulară** cerebelul își manifestă controlul asupra nucleilor vestibulari din punte;

- \* spre nucleii motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării – **fasciculul vestibulo-spinal**, efectuează controlul asupra tonusului muscular;

- \* spre talamus (neuronul III) – **fasciculul vestibulotalamic** iar de aici prin calea talamocorticală impulsurile sunt vehiculate spre cortexul circumvoluției temporale superioare;

- \* **fasciculul vestibulo-nuclear** spre nucleii nervilor cranieni III, IV și VI, care inervează mușchii extrinseci ai globului ocular și spre nucleii parasimpatici ai nervilor VII, IX și X.

# Analizatorul vestibular



# Analizatorul cohlear (acustic)

În aspect funcțional la a. c. se disting două porțiuni:

1. **Fonoconductoare** la care participă; pavilionul urechii, conductul uditiv extern, membrana timpanică, oscioarele auditive, perilimfa și endolimfa urechii interne.
2. **Fonoreceptoare** – organul spiralat (Corti) amplasat în melc.

**Segmentul receptor** al analizatorului auditiv este reprezentat de celulele senzoriale ale organului Corti amplasat pe membrana bazilară a ductului cohlear. Aceste celule au capacitatea de a transforma energia mecanică (mișcările ondulatorii ale endolimfei), apărută la atingerea membranei tectoria de vibrații celulelor senzoriale într-un **influx nervos**.

# Analizatorul cohlear (acustic)

**Calea conductoare a analizatorului auditiv** este reprezentată de sinaptarea a trei neuroni.

**Primul neuron** se află în ganglionul spiralat (Corti) al melcului și este reprezentat de neurocite bipolare. Dendritele cărora se orientează periferic spre celulele cu cili de organului Corti, iar axonii formează porțiunea cohlează a perechii a VIII-a de nervi cranieni. Nervul respectiv prin conductul auditiv intern pătrunde în trunchiul cerebral și se termină cu sinapse pe cei doi nuclei cohleari – ventral și dorsal din punte, unde se află **neuronul al II-lea** al căii acustice. Axonii neuronului II, în componența corpului trapezoid al punții trec în partea opusă și încrucișându-se, formează un fascicul de fibre cu direcție ascendentă numit - **lemnisc lateral**.

Ultimul vehiculează impulsurile nervoase spre centrii subcorticali auditivi aflați în coliculi inferiori ai tectului mezencefalic și în corpul geniculat medial al metatalamusului.

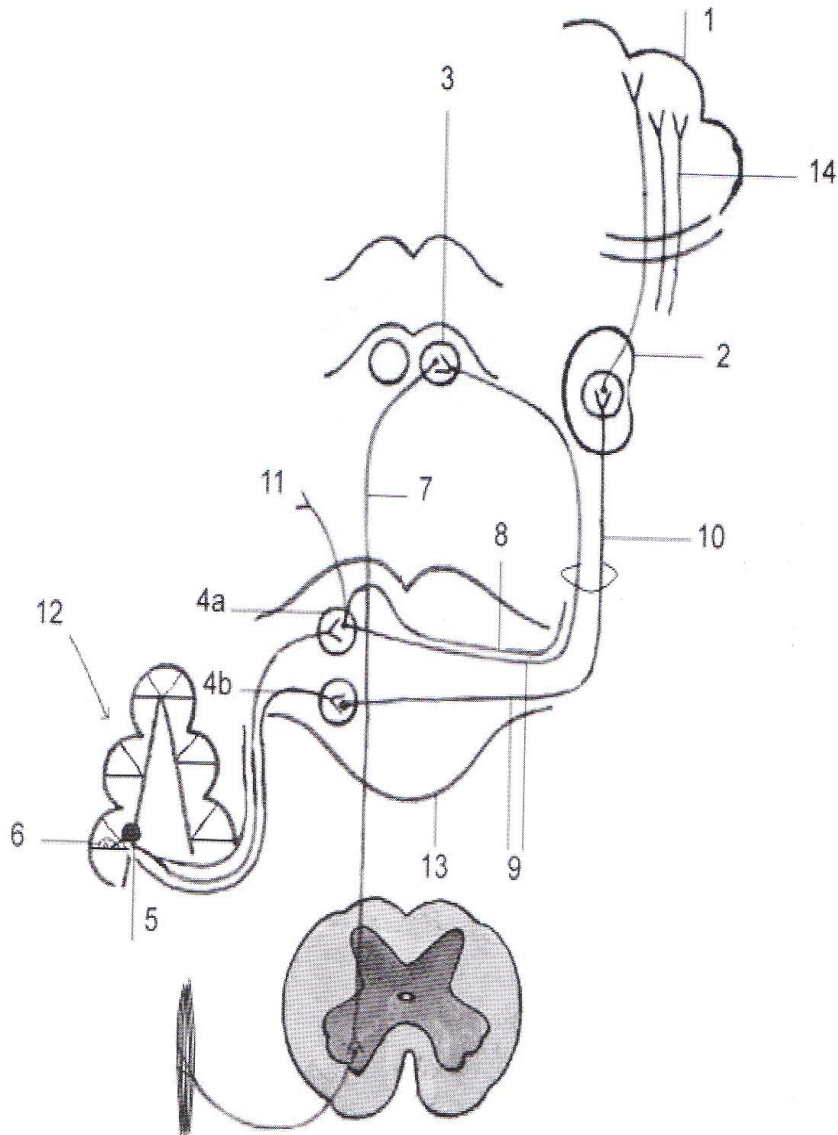
# Analizatorul cohlear (acustic)

În acești centri se afla **al III-lea neuron** cu funcție de releu.

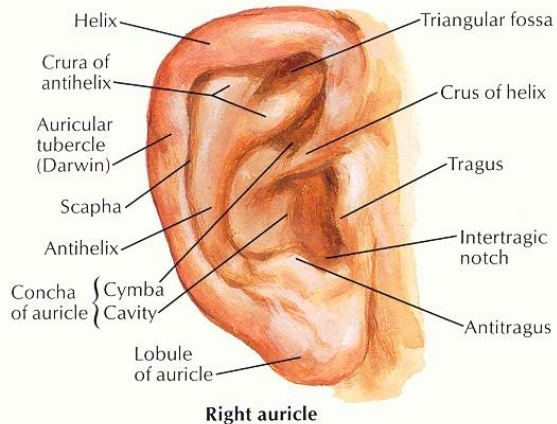
Axonii neuronului III din corpul geniculat medial prin brațul posterior al capsulei interne se îndreaptă spre **centrul cortical al analizatorului**, localizat în circumvoluția temporală superioară (centrul Heschl) unde în rezultatul analizei și sintezei are loc formarea senzațiilor auditive.

De la neuronul III localizat în coliculii inferiori ai tectului mezencefalic prin tractul tectospinal se efectuează conexiunea analizatorului respectiv cu nucleii coarnelor anterioare ale măduvei spinării.

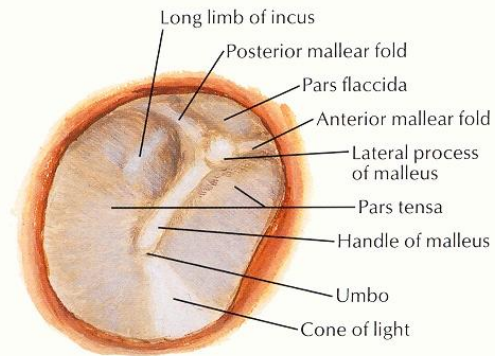
# Analizatorul colear (acustic)



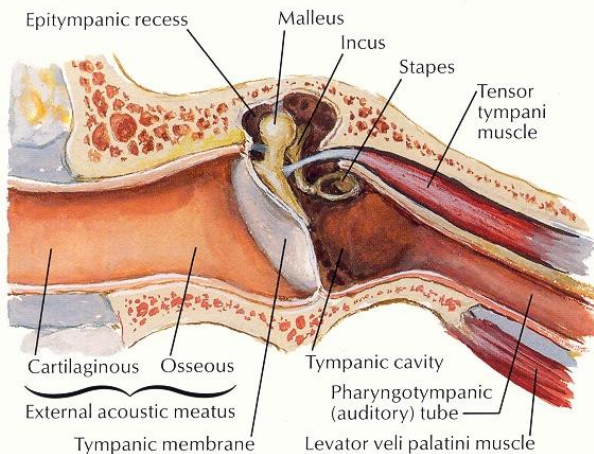




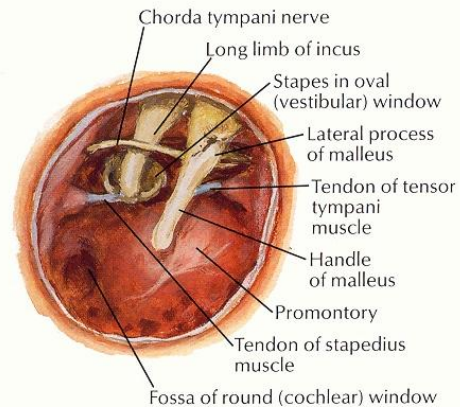
**Right auricle**



**Right tympanic membrane (eardrum) viewed through speculum**

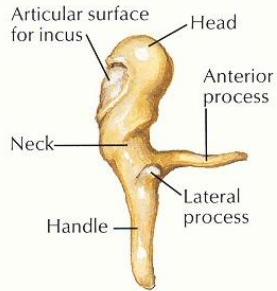


**Coronal oblique section of external acoustic meatus and middle ear**

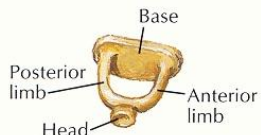


**View into tympanic cavity after removal of tympanic membrane**

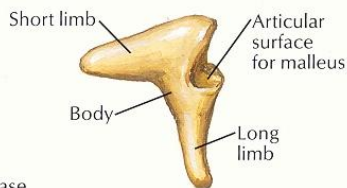
**Auditory ossicles**



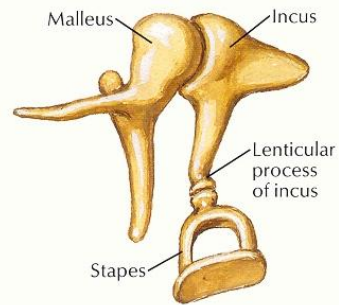
**Malleus: lateral view**



**Stapes: superolateral view**

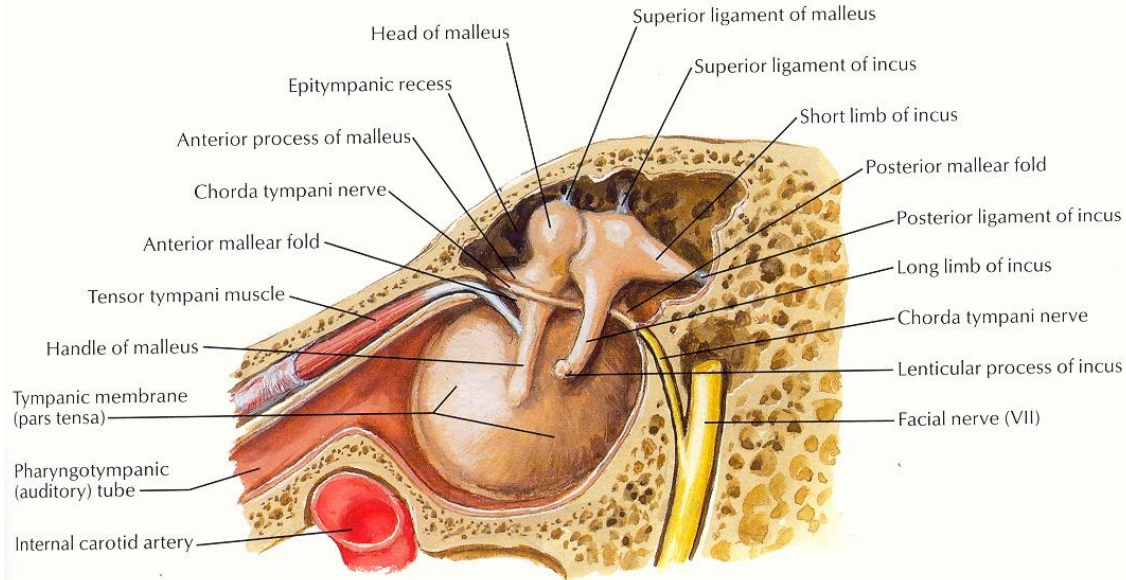


**Incus: lateral view**

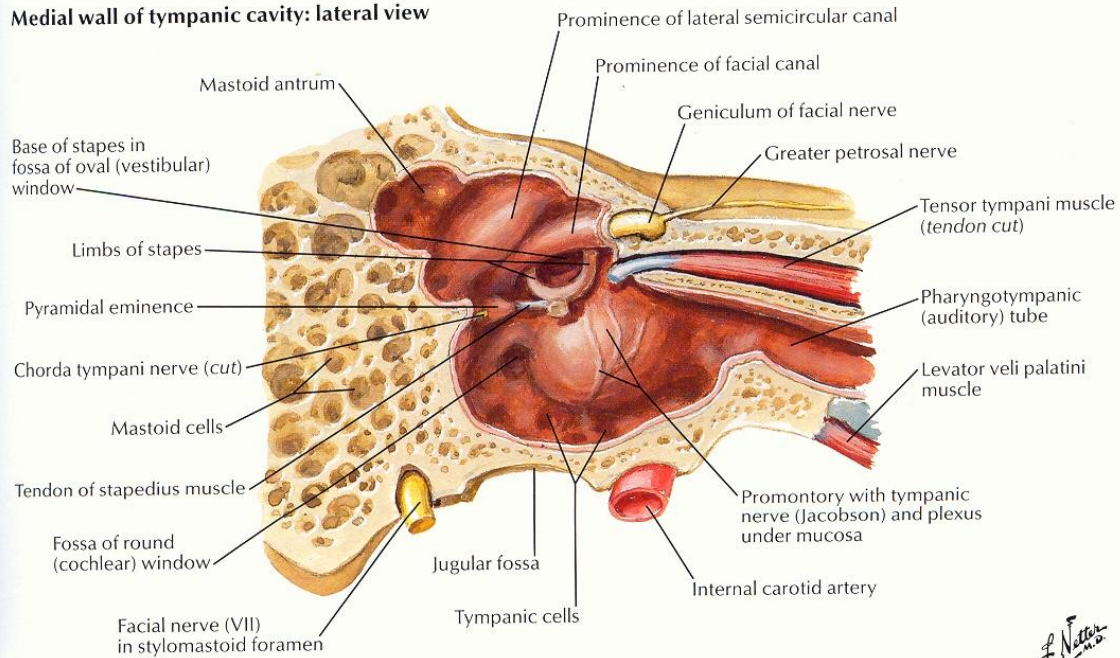


**Ossicles articulated: medial view**

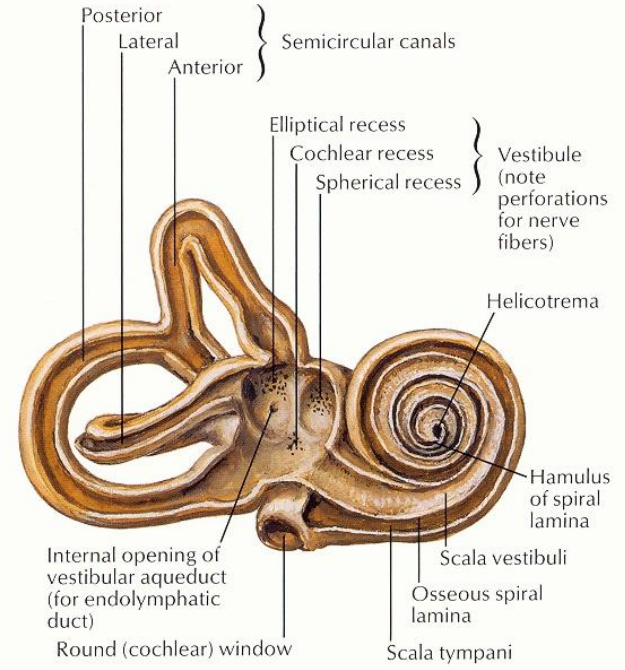
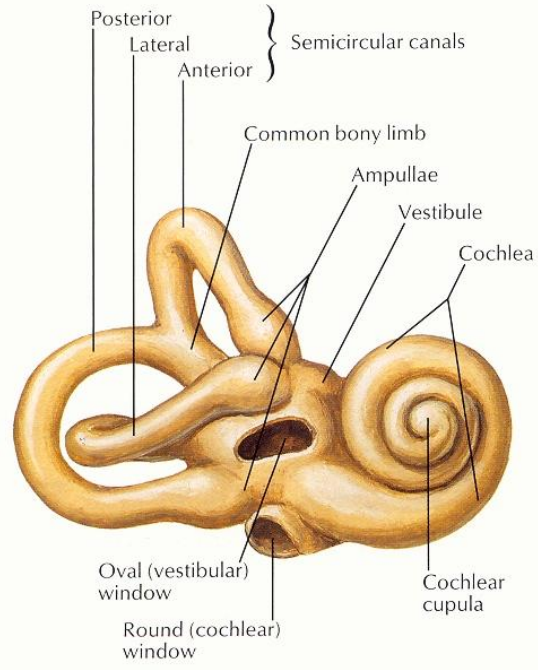
### Lateral wall of tympanic cavity: medial (internal) view



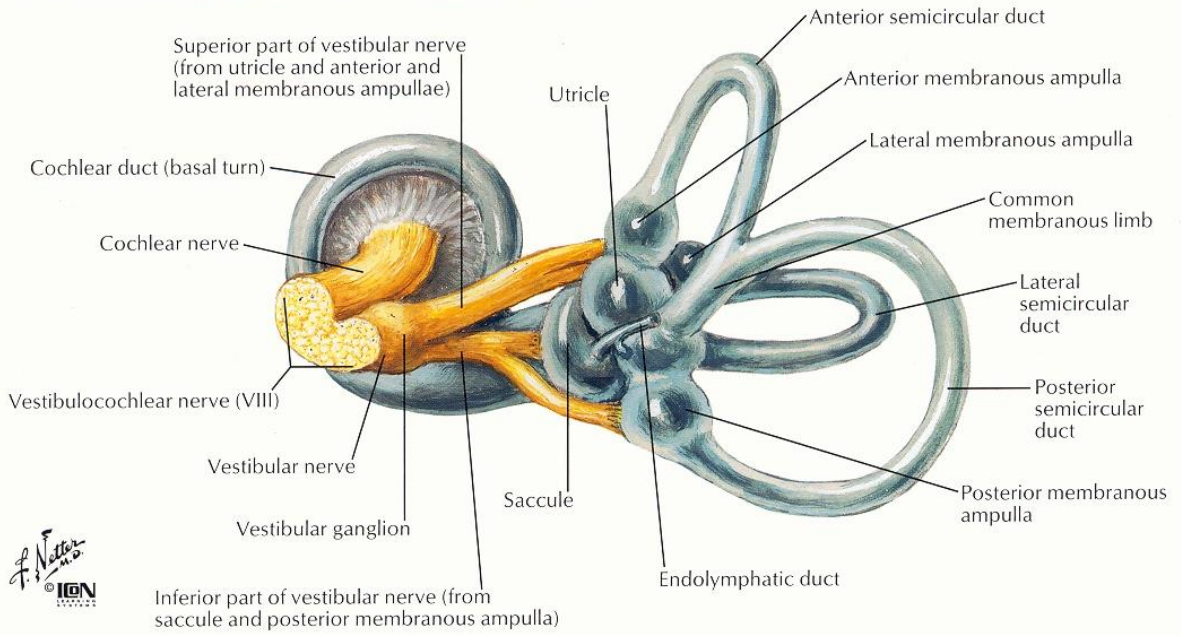
### Medial wall of tympanic cavity: lateral view

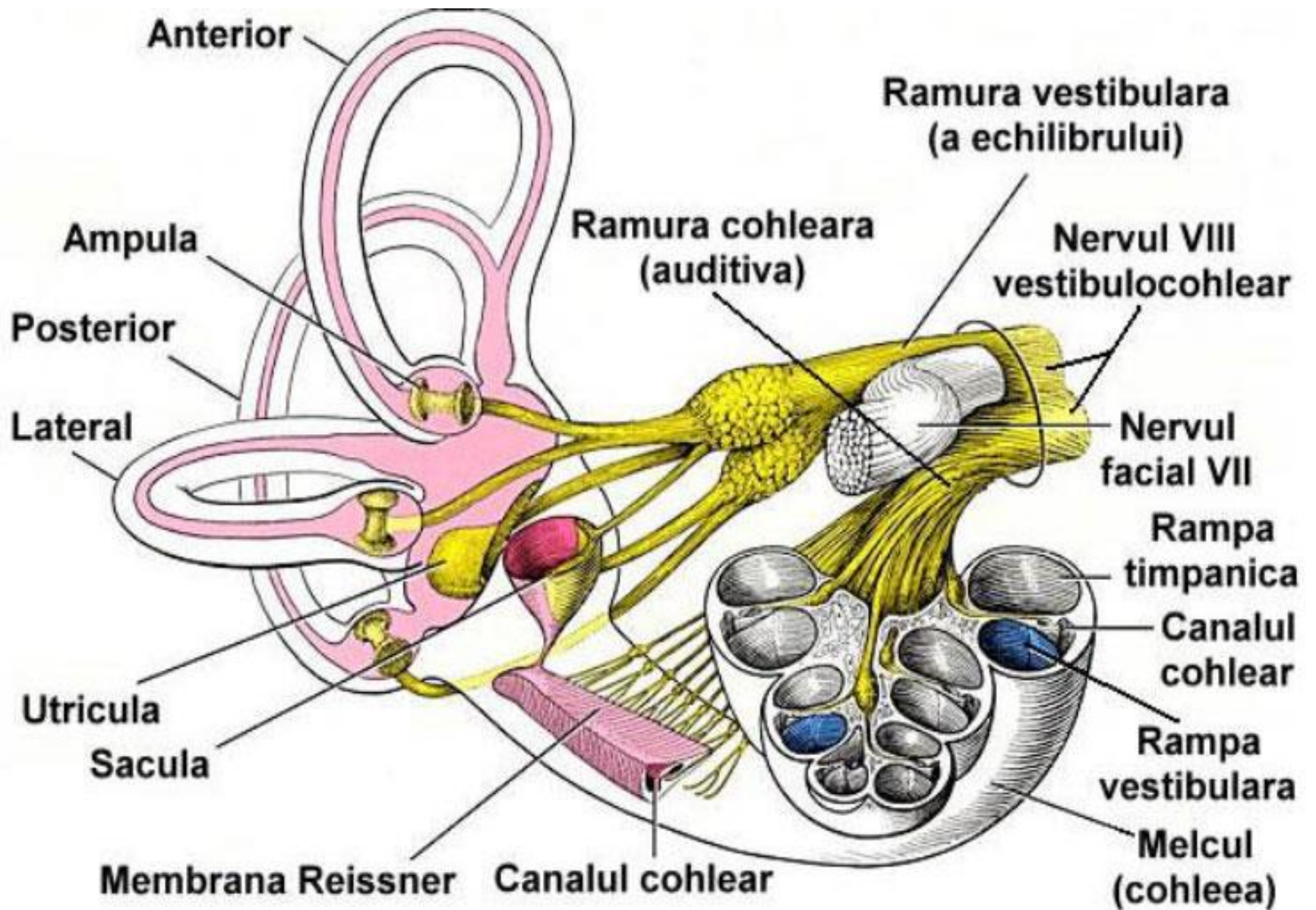






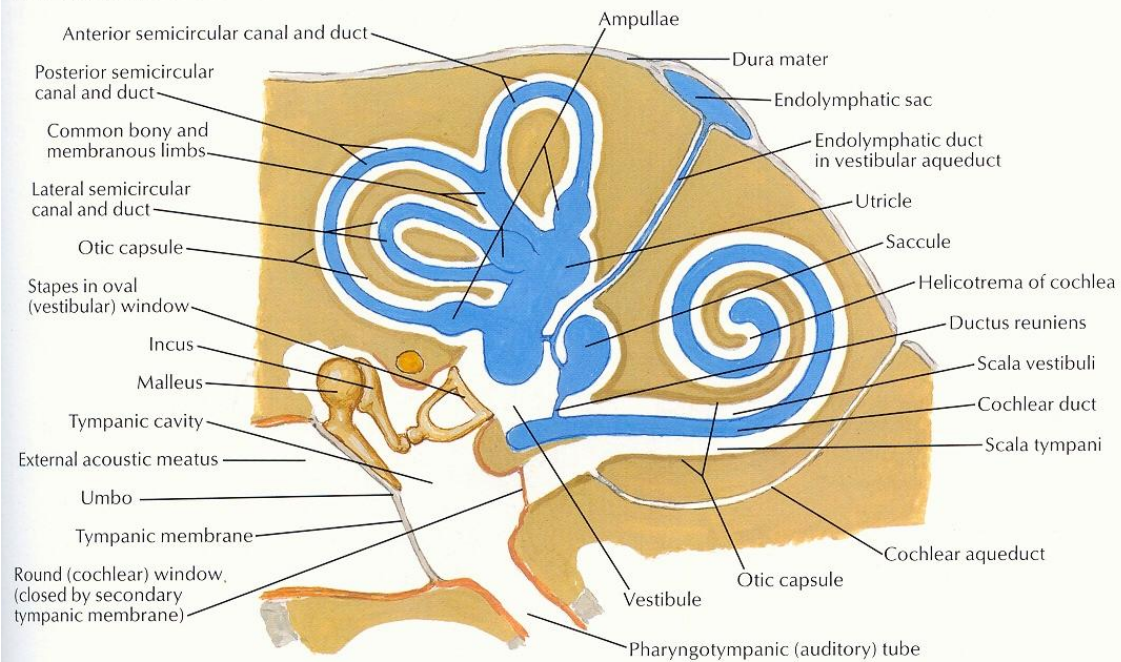
**Right membranous labyrinth with nerves: posteromedial view**



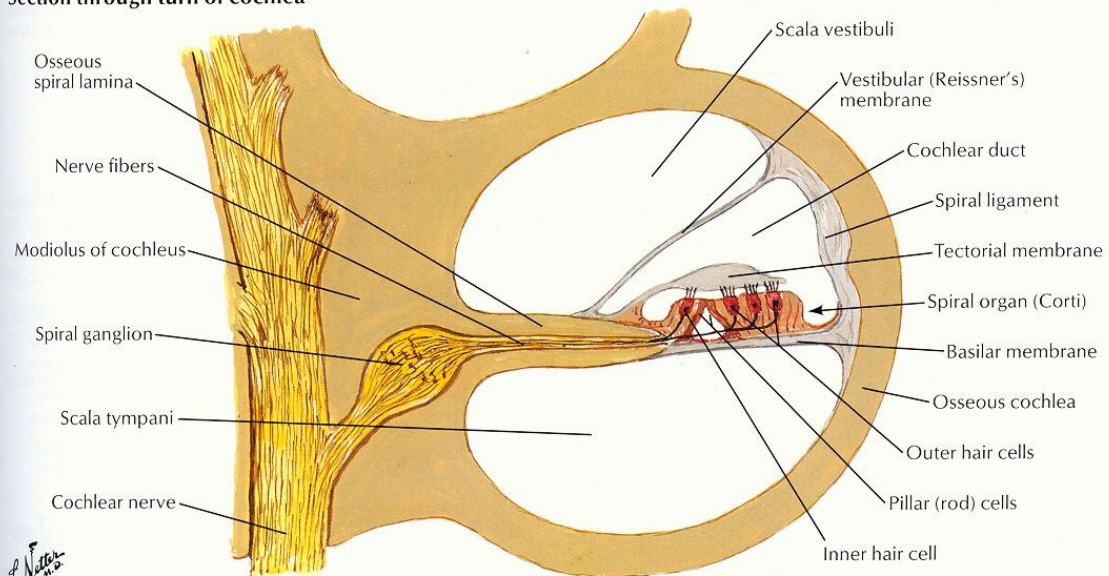




### Bony and membranous labyrinths: schema



### Section through turn of cochlea



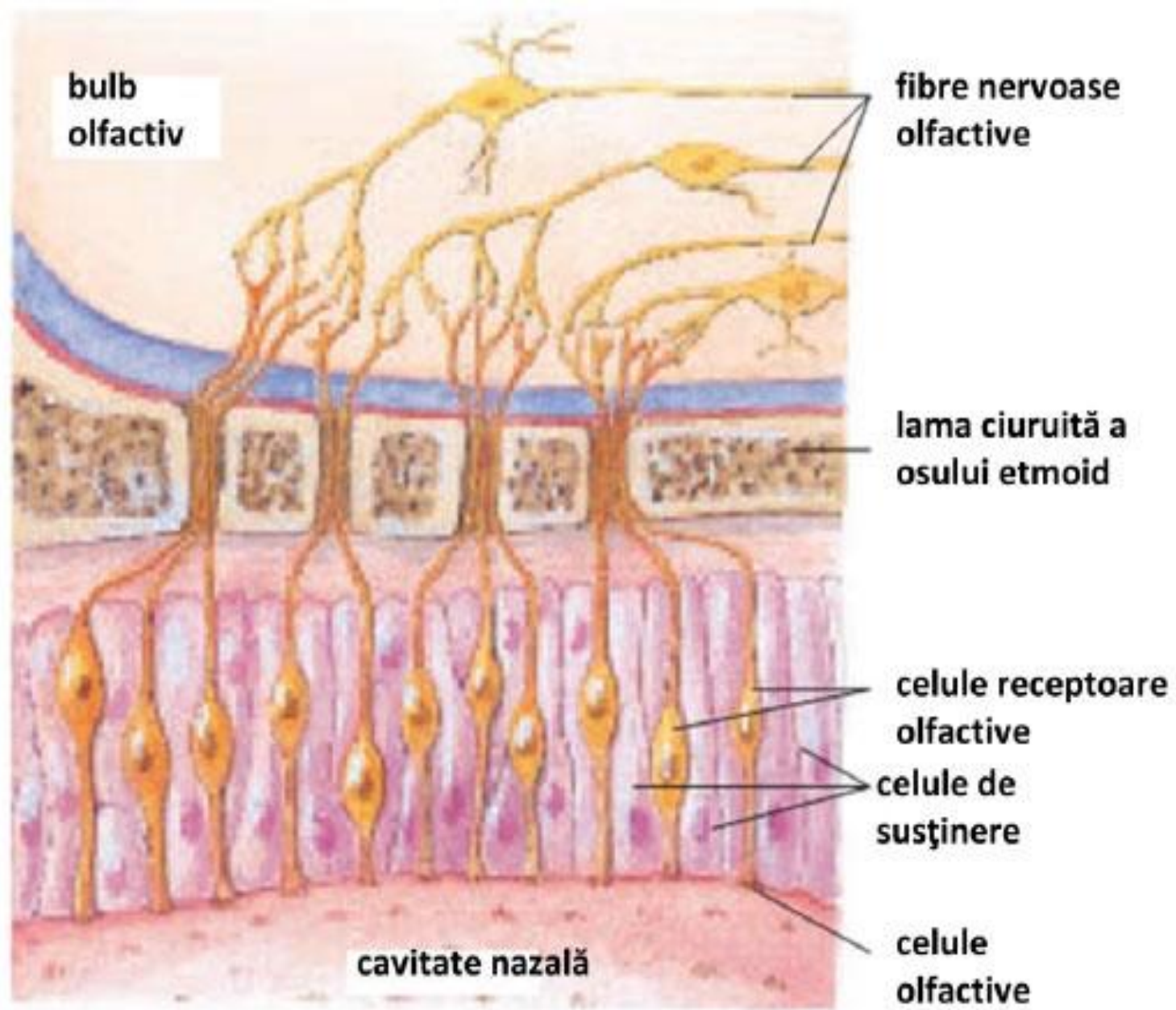
# Analizatorul olfactiv

Asemenea analizatorului vizual și auditiv simțul olfactiv permite relația organismului cu mediul ambiant de la distanță. Deci analizatorul olfactiv este de tip chimic, telereceptor. Simțul olfactiv este principala cale de alertă a sistemului limbic care determină compartamentul emoțional al individului.

**Segmentul periferic** al analizatorului este reprezentat de celulele neurosensoriale (I neuron) din regiunea olfactivă a cavității nazale (mucoasa cornetului nazal superior și porțiunea superioară a septului nazal).

Sub celulele olfactive sunt situate celule sustentaculare (de susținere), printre care sunt dispuse glandele olfactive (Bowman), al căror secret umectează suprafața stratului receptor, condiție necesară pentru percepția mirosului.

Celulele olfactive au ciclul de reînnoire de cca 60 zile și sunt în continuă regenerare. Prelungirile periferice ale acestor celule comportă niște cili olfactivi, iar cele centrale (axonii) formează 15 – 20 nervi olfactivi, care prin orificiile lamei cribroase a etmoidului patrund în cavitatea craniului, iar apoi în bulbul olfactiv, unde fac sinapse cu celulele mitrale (neuronul II).





Axonii celulelor mitrale în componența tractului olfactiv se îndreaptă spre trigonul olfactiv (neuronul III) de unde se grupează în **trei bandelete olfactive** – medială, intermediară și laterală.

**Fibrele bandeletei mediale** prin comisura albă anterioară se îndreaptă spre celulele mitrale ale bulbului olfactiv din partea opusă.

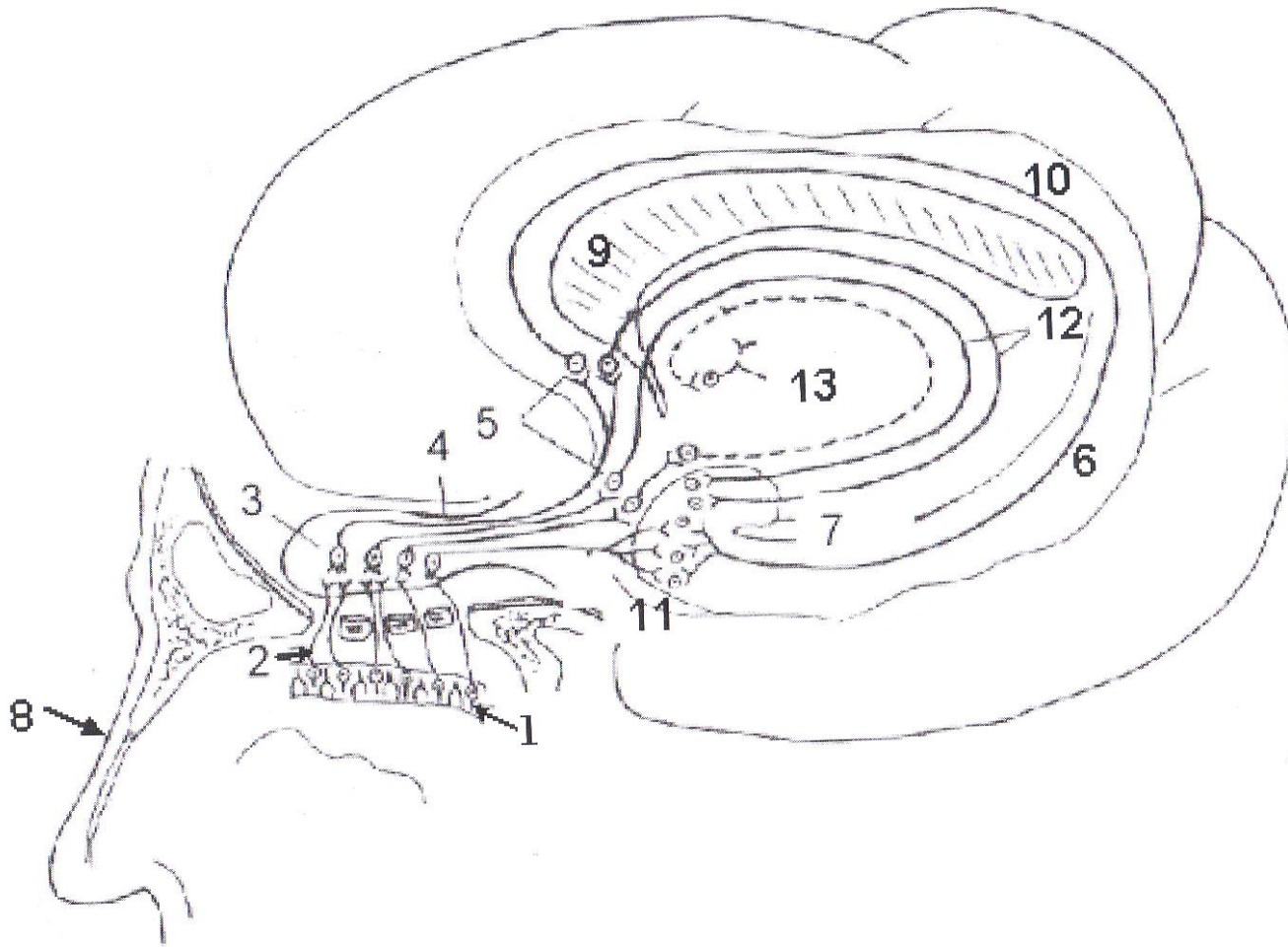
**Fibrele bandeletei intermediare** se termină prin sinapse cu neuronii substanței perforate anterioare și cei ai septului pelucid (centrii subcorticali primari).

**Fibrele bandeletei laterale** (mai pronunțată) vehiculează impulsurile spre centrii corticali olfactivi situați în girul parahipocampal și uncus, *corpus amigdaloides*, *aria subcalosa* și *girus dentatus*, unde în rezultatul analizei fine se formează senzațiile de miros.

# Analizatorul olfactiv

Trebuie de menționat ca centri subcorticali olfactivi (secundari) sunt localizați în **nucleele corpilor mamilarii**. Acești centri primesc impulsație direct de la centrii corticali. Tot ca centri subcorticali de olfacție sunt și nucleii anteriori ai talamului optic, care sunt conectați cu cei din corpii mamilari prin fasciculul mamilo-talamic (Vicq d'Azyr).

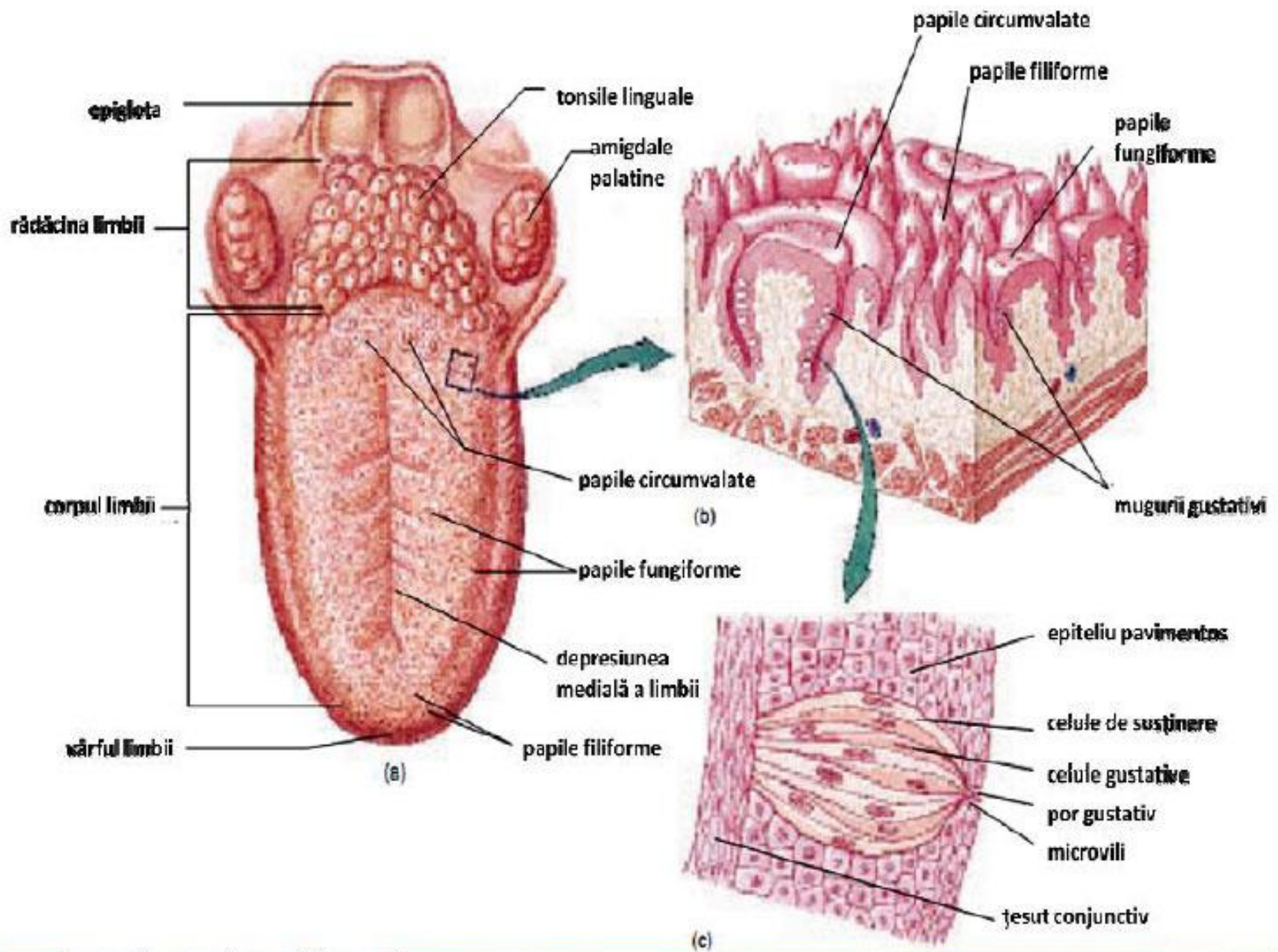
# Analizatorul olfactiv



# Analizatorul gustativ

Este un analizator chimic de contact. Segmentul periferic al analizatorului derivă din ectoderm și este reprezentat de corpusculii (muguri) gustativi (cca 2000) aflați în mucoasa limbii, a palatului, vestibulului faringian, epiglotei. Cel mai mare număr de corpusculi gustativi se afla în papilele valate și în papilele foliate, în număr mai redus ele se întâlnesc în papilele fungiforme. În papilele filiforme și cele conice ele lipsesc cu desăvârșire.

Fiecare corpuscul gustativ este alcătuit din **celule gustative** și **celule sustentoculare** (de susținere). În vârful corpusculului există un **por gustativ**, care se deschide pe suprafața mucoasei. La suprafața celulelor gustative ajung terminațiunile nervoase ale fibrelor responsabile de sensibilitatea gustativă.



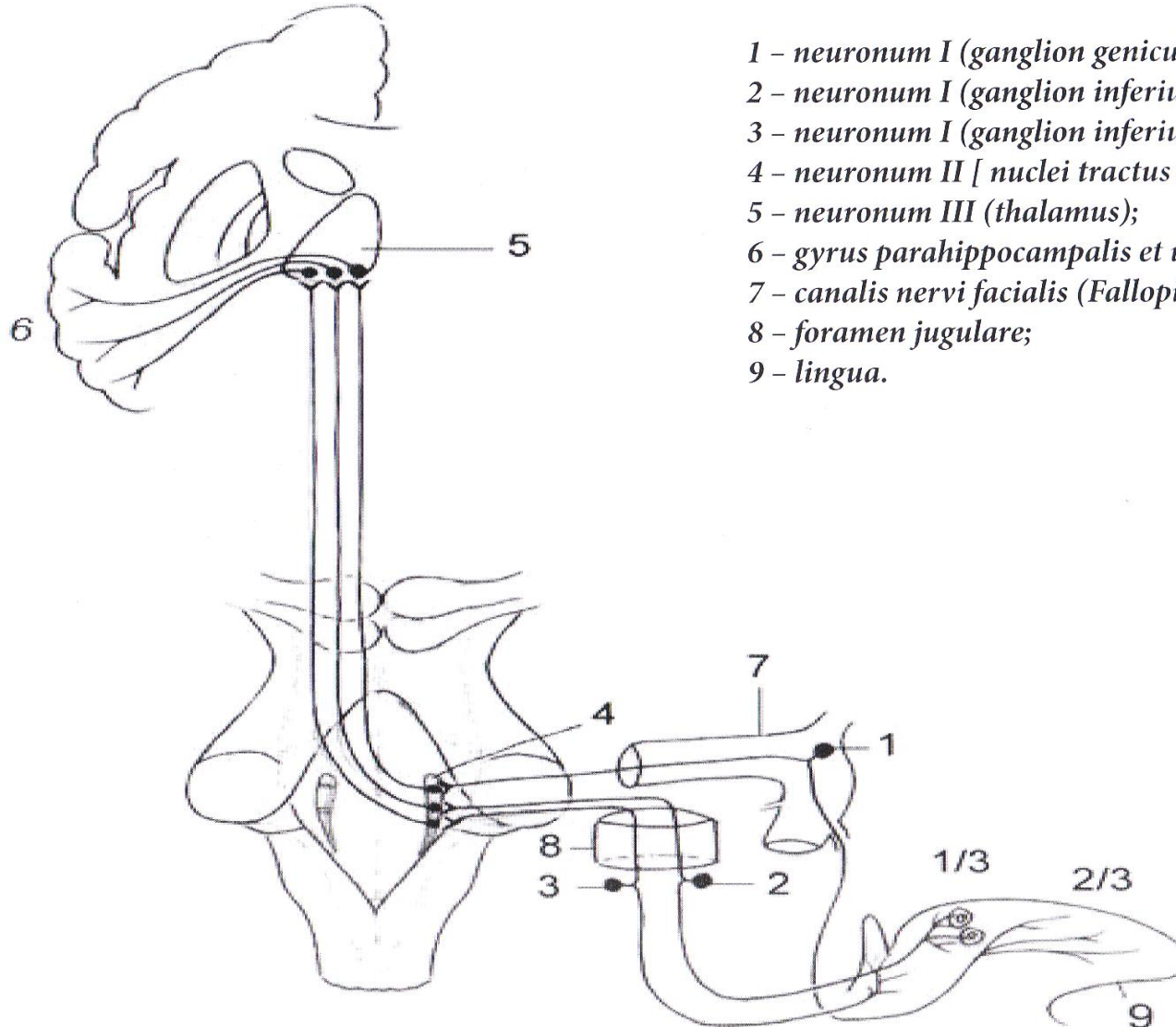
# Analizatorul gustativ

Pe teritoriul celor 2/3 anterioare ale limbii simțul gustului este perceput de fibrele coardei timpanice a nervului facial, pe 1/3 posterioară și în regiunea papilelor valate, de terminațiunile nervului glosfaringian. Acest nerv realizează inervația gustativă a palatului moale și stâlpilor palatini.

De la bulbii gustativi dispusi distal în mucoasa epiglotei și suprafețelor interne a cartilagelor aretinoide impulsurile gustative sunt propagate prin nervul laringian superior – ramură a nerv lui vag.

Deci **primul neuron al căii gustative** sunt celulele pseudounipolare situate în ganglionul inferior ai nervului glosfaringian (IX), vag (X) și ganglionului geniculat (VII). Axonii acestor neurocite, în componența nervilor respectivi, se termină cu sinapse pe **cel de al II-lea neuron aflat în nucleul tractului solitar**, situat sub forma de traveu celular longitudinal în porțiunea posterioară a bulbului rahidian.

# Calea gustativa



- 1 - neuronum I (ganglion geniculi, VII);
- 2 - neuronum I (ganglion inferius, IX);
- 3 - neuronum I (ganglion inferius, X);
- 4 - neuronum II [nuclei tractus solitarii (VI)];
- 5 - neuronum III (thalamus);
- 6 - gyrus parahippocampalis et uncus;
- 7 - canalis nervi facialis (Fallopian);
- 8 - foramen jugulare;
- 9 - lingua.

Axonii neuronului II se intersectează cu cei din partea opusă și alăturându-se lemniscului medial se termină pe celulele nucleului anterior al talamului care **constituie cel de al III-lea neuron.**

Prelungirile neuronilor talamici vehiculează impulsurile către centrul gustativ cortical localizat la **nivelul cârligului (uncus) circumvoluției parahipocampale, cortexul insulei și operculul frontoparietal**, unde aceste impulsuri sunt transformate în senzații gustative. Este necesar de remarcat că celulele mugurilor gustativi sunt specializate în recepționarea unui anumit gust.



# Analizatorul gustativ

Omul percepe patru gusturi fundamentale: acru, sărat, amar și dulce. Gustul variat al diferitor alimente rezultă din combinațiile celor patru gusturi fundamentale, asociate cu senzațiile olfactive precum și cele termice și tactile buco-faringiene (**Piramida lui Henning**). Fiecare senzație gustativă este percepută de diferite segmente ale limbii:

*-Dulce la vârful limbii;*

*-Amar la rădăcină;*

*-Sărat pe margine în porțiunea anterioară;*

*-Acru pe margine în porțiunea posterioară, la nivelul buzelor și ale gingiilor.*

- Recent mai este descris și al cincilea gust denumit **umami** (*savoarea gustului, delicios*). El este dat de un neurotransmițător – **glutamatul de sodiu**, care este un **potențator de gust**. Gusturile pentru alimente sunt influențate de trei componente negustative:
  - 1) *Componenta termică*, participă discret prin intermediul mirosului;
  - 2) *Componenta tactilă*, care iuțește mâncarea și este produsă prin condimente;
  - 3) *Componenta osmică* – mirosurile degajate de alimente calde îmbunătățesc gustul produselor alimentare.
- Porțiunea periferică a analizatorului gustativ și cel olfactiv sunt situate în porțiunile inițiale ale sistemului digestiv și respirator și prin activitatea lor contribuie la preîntâmpinarea pătrunderii alimentelor alterate și a aierului **nociv în interior**, care ar fi primejdioase pentru organism.



*Anatomia ... este pedestal și  
fundament al artei medicale”.*

*Andreas Vesalius*